

# Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade Urbana: Os desafios do processo de Mensuração, Análise e Monitoramento

## *Urban Sustainability Indicators Systems: The Challenges of the Process of Measurement, Analysis and Monitoring*

Maria de Fátima Martins\*  
Gesinaldo Ataíde Cândido\*\*

*\*Professora do Curso de Administração da Universidade  
Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande, Paraíba, Brasil.  
fatimamartins@pq.cnpq.br*

*\*\*Professor Titular de Administração Geral da Universidade  
Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande, Paraíba, Brasil.  
gacandido@uol.com.br*

doi:10.18472/SustDeb.v6n2.2015.12686

Recebido em 28.12.2014  
Aceito em 14.07.2015

ARTIGO – VARIA

### RESUMO

Partindo da constatação que os sistemas de indicadores são instrumentos de apoio às políticas públicas e gestão sustentável das cidades, o artigo objetiva identificar os desafios do processo de construção dos sistemas de indicadores urbanos para análise e monitoramento da sustentabilidade das cidades. De tal modo, realizou-se um ensaio teórico sobre sustentabilidade e sistemas de indicadores urbanos, com foco para os principais desafios desse processo. A partir desse estudo, constatou-se que para construção de sistemas de sustentabilidade que sirvam de apoio às políticas públicas urbanas, deve-se partir da compreensão do espaço urbano investigado, adotando uma concepção teórica abrangente aos problemas urbanos para contemplar as diversas dimensões da sustentabilidade. Ademais, deve-se utilizar metodologias adequadas para reduzir a subjetividade da sustentabilidade e a fragilidade de alguns indicadores, no tocante à disponibilidade, qualidade e atualização de dados, dotando-os da capacidade de provedor de informações para subsidiar o desenvolvimento urbano sustentável.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade urbana. Sistema de Indicadores. Políticas públicas.

## ABSTRACT

*Indicator systems support public policies and sustainable management of cities. This paper aims to identify the challenges of the construction process of urban indicator systems for the analysis and monitoring of the sustainability of urban areas. A theoretical discussion on sustainability and urban indicator systems is offered, with a focus on the main challenges presented by this issue. The essay shows that the construction of sustainability indicator systems that serve to support urban public policies should be based on the understanding of urban spaces. Such spaces should be investigated by adopting a comprehensive theoretical concept of urban problems, covering the various dimensions of sustainability. Furthermore, appropriate methodologies to reduce the subjectivity of sustainability indicators and some of their weaknesses in terms of availability, quality and updating of data, giving those systems the capacity to provide information to support sustainable urban development.*

*Keywords: Urban Sustainability. Indicator System. Policies publics.*

## 1. INTRODUÇÃO

O meio urbano como espaço que agrega o meio natural e o ambiente construído apresenta uma dinâmica de organização ligada à evolução da sociedade. Para Castells (2014), em toda sociedade considerada em seu contexto histórico seus processos de estruturação se inserem em suas formas sociais consolidadas, resultando nas especificações de cada momento, cujas práticas urbanas surgem a partir da inserção do sistema urbano na estrutura social geral, a partir das instâncias econômicas, políticas e ideológicas.

A força que advém da colaboração humana constitui o principal motivo da existência da cidade (GLAESER, 2011). Nesse sentido, ao longo dos tempos, surgem novas formas de ocupação dos espaços, em que o urbano e o rural assumem novos sentidos, novas formas de apropriação, de relações de trabalho, modos de vida, entre outros aspectos estruturais e comportamentais vinculados aos processos de urbanização adotados. Essas novas configurações, para atender aos anseios do crescimento urbano e responder às ilimitadas necessidades humanas, têm gerado, nas últimas décadas, diversos problemas urbanos. Desse modo, é preciso “repensar como planejar e projetar as cidades com enfoque na natureza e nas pessoas” (HERZOG, 2013, p. 23).

Na busca pela compreensão do fenômeno urbano e na tentativa de vislumbrar soluções para a diversidade de problemas urbanos atuais, percebe-se a necessidade de uma visão multidisciplinar (CANEPA, 2007), como forma de retratar o espaço urbano em sua quase totalidade e, ao mesmo tempo, evidenciar, a partir de questões urbanas específicas de cada espaço, “o ‘fenômeno urbano’ articulado à estrutura de uma sociedade”, conforme descreve Castells (2014, p. 43).

Quanto à análise dos problemas das cidades, Jacobs (2011) enfatiza que os problemas urbanos não podem ser analisados todos da mesma maneira. Assim, ao pensar sobre as cidades, em busca de uma conclusão, um dos principais aspectos é saber que tipo de problema as cidades representam. Dessa forma, a autora estabelece uma reflexão sobre as cidades e a história do planejamento urbano com as três etapas da história do pensamento científico<sup>1</sup>, a saber: 1) problemas de simplicidade elementar; 2) problemas de complexidade desorganizada e 3) problemas de complexidade organizada. Para cada tipo de problema urbano há uma forma de análise.

Tomando como base essa percepção, verifica-se que a compreensão do fenômeno urbano deve encontrar subsídio na história e estruturação das cidades ou no próprio processo de desenvolvimento adotado. Assim, Jacobs (2011) destaca que é fundamental a compreensão dos princípios que fundamentam o comportamento das cidades, cujo êxito está em retirar o proveito máximo de suas vantagens, aproveitando os pontos fortes potenciais, de modo a não atuar contrário a eles.

Não obstante, a cidade deve ser vista como uma realidade que pode ser transformada para melhor, um espaço a ser gerenciado para tornar-se sustentável. Assim, de forma progressiva, abandona-se a ideia de cidade como um caos que deve ser evitado, tornando-se necessário gerenciar esses espaços e os processos sociais que o produzem e o modificam (ROMERO et al., 2004). Vale destacar que essas transformações podem ocorrer por meio de gestos planejados e de grande escala, como também por meio de gestos espontâneos e em pequena escala, criando uma rica diversidade de vida urbana (ROGERS, 2008). Isso requer novos modelos de funcionamento, gestão e crescimento (LEITE, 2012), a partir da certeza de que qualquer ideia de sustentabilidade deverá provar a sua operacionalidade no mundo urbanizado (ROMERO et al., 2004).

De tal modo, os estudos sobre o desenvolvimento do espaço urbano precisam ser viabilizados por mecanismos capazes de prever os impactos e dar novos cursos de ação que ofereçam opções sustentáveis, através de evidências que revelem tendências ou perspectivas futuras (MARTINS e CÂNDIDO, 2013), tendo os sistemas de indicadores de sustentabilidade essa função. Motivados por propósitos distintos, diversos sistemas já foram construídos. Veiga (2010) afirma que, quando construídos adequadamente, resultam em informações sobre os fenômenos atuais e suas principais causas, fornecendo medidas objetivas e quantificáveis sobre as dimensões da sustentabilidade. Assim, permitem monitorar e controlar as ações que propiciam o desenvolvimento sustentável.

Entretanto, conforme o entendimento do contexto investigado e a problemática urbana, formas de análises, tipos de informações almejadas e marco conceitual adotado para descrever a sustentabilidade, os sistemas de sustentabilidade apresentam desafios relevantes que podem interferir nos resultados pretendidos. Inicialmente, é importante destacar que a “construção de comunidades sustentáveis tem sido um dos maiores desafios” (GOMES e ZAMBAM, 2011, p. 52), uma vez que consiste na operacionalização do que se pretende em termos de sustentabilidade para a cidade. A partir daí, desencadeia os demais desafios presentes no processo de construção dos sistemas de indicadores urbanos que propiciam uma leitura adequada da realidade e servem como uma orientação para as práticas sustentáveis.

Com base nas considerações apresentadas, o artigo objetiva identificar os desafios do processo de construção dos sistemas de indicadores urbanos destinados à análise e ao monitoramento da sustentabilidade das cidades. O artigo se constitui em um ensaio teórico, a partir de uma revisão de literatura sobre a temática da sustentabilidade urbana, indicadores e sistemas de indicadores urbanos, além da experiência dos autores em sistemas de indicadores de sustentabilidade.

A relevância do estudo está em expor alguns fatores que interferem na construção dos sistemas de indicadores urbanos, tratados aqui como desafios. Nesses termos, o estudo pode contribuir para apontar meios de superar referidos fatores de interferência, de modo que os sistemas de indicadores urbanos possam subsidiar a gestão pública, enquanto os indicadores permitam orientar a definição de políticas urbanas alinhadas às prioridades locais, para viabilizar o desenvolvimento das cidades, a partir de práticas sustentáveis.

O artigo encontra-se dividido nesta parte introdutória; na sequência apresenta questões teóricas da sustentabilidade e indicadores de sustentabilidade urbana; seguidos dos desafios na construção dos sistemas de indicadores de sustentabilidade urbana; e, por fim, as considerações finais e referências bibliográficas.

## 2. SUSTENTABILIDADE URBANA E SISTEMAS DE INDICADORES

As cidades constituem formações humanas que carregam uma história, especificidades, potencialidades e diversas características locais que formam sua identidade e morfologia, tornando-se espaços com características e processos de desenvolvimento próprios. Sobre essas questões,

Munford (2008) destaca a necessidade de conhecer as cidades, a partir de seus componentes originários. Assim, por mais remotos que se apresentem em termos temporal, espacial e cultural, esses elementos exercem influência nas estruturas e funções urbanas atuais.

De tal modo, a cidade pode ser definida como a projeção da sociedade no espaço, a partir de uma estrutura urbana compreendida como o resultado da interação entre a população, o ambiente, a tecnologia e a organização social, em cuja análise deve-se reportar a formalização dos processos observados (CASTELLS, 2000). A partir dessa percepção, a sustentabilidade deve ser vista sob uma ótica sistêmica e integradora, na qual os conflitos e contradições fazem parte dessa dinâmica. A sustentabilidade urbana, por sua vez, deve ser tratada numa perspectiva multidisciplinar. Herzog (2013, p. 24) destaca a necessidade da “diversidade ambiental, social, cultural e étnica”, onde deve-se ter mais estímulos para viver em comunidade, frequentar espaços públicos abertos, além de participar ativamente das decisões que afetam a vida das pessoas no contexto atual e futuro.

Diante da busca para responder adequadamente ao fenômeno da sustentabilidade, Acsehrad (1999, p. 81) esclarece que prevalecem as expressões interrogativas recorrentes, nas quais a sustentabilidade é vista como algo em evolução, um conceito infinito que requer muita pesquisa adicional, enfatizando que “é sustentável hoje aquele conjunto de práticas portadoras da sustentabilidade no futuro”. Acsehrad (2009) complementa que as principais inquietações em relação à sustentabilidade no contexto urbano, exprimem-se por meio da incerteza quanto ao futuro, no tocante às condições e à qualidade da duração das cidades, tornando necessário discriminar os aspectos que inviabilizam a duração desejável das cidades para elaborar os atributos constitutivos da noção de cidade sustentável.

Nessa perspectiva, Braga (2006) destaca que é necessário entender a sustentabilidade urbana não como uma definição acabada, mas como uma ideia em construção, sendo fundamental compreender seu papel no estabelecimento de uma “verdade” para torná-la mais operacional e mensurável.

Considerando essas inquietações quanto às incertezas e à necessidade de delimitar os espaços urbanos para a construção do futuro almejado em relação à realidade atual, torna-se adequado pensar a sustentabilidade urbana a partir de uma racionalidade mais prática. Com isso, emerge a necessidade de construção de mecanismos ou metodologias que revelem os atributos de uma cidade sustentável. Os indicadores urbanos são fundamentais nesse processo.

Guimarães e Feichas (2009) definem indicadores como sinais que facilitam a avaliação do progresso de uma determinada localidade em busca do desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, podem ser vistos como ferramentas cruciais no processo de identificação e de reconhecimento de problemas, além da função de advertir a comunidade sobre riscos e tendências do desenvolvimento. O IBGE (2012) ressalta alguns objetivos dos indicadores, quais sejam: identificar variações, comportamentos, processos e tendências; estabelecer comparações, sendo ainda capazes de facilitar o entendimento do público em relação ao tema.

Os indicadores oferecem significativa contribuição em relação às políticas públicas. Eles auxiliam na formulação, implementação e avaliação das políticas (GUIMARÃES e FEICHAS, 2009); permitem descrever os prováveis resultados das políticas ou da sua ausência (ONU, 1977); e indicar necessidades e prioridades no monitoramento das políticas (IBGE, 2012). Nesse contexto, uma das principais funções dos indicadores para o processo de desenvolvimento sustentável é permitir a aquisição e transmissão de conhecimentos aos investigadores, tomadores de decisões e ao público em geral (ONU, 1977), o que requer a implementação de sistemas de informação orientados para a mensuração da qualidade desse desenvolvimento (CASTRO BONAÑO, 2004), visando à construção de cidades sustentáveis.

É importante ressaltar que, à medida que os problemas urbanos se transformam, surgem novas demandas e, com isso, a necessidade de sistemas de sustentabilidade que reflitam tal realidade para apontar os caminhos a serem seguidos, garantindo as condições adequadas no futuro. Os sistemas de indicadores de sustentabilidade urbana, portanto, devem contemplar a diversidade de problemas urbanos atuais, ao mesmo tempo em que permitam incorporar questões relacionadas à gestão, às políticas públicas e ao arranjo institucional que se estabeleceu para efetivar as iniciativas de sustentabilidade. A proposta é dar um sentido durável à cidade que surge, cresce e se transforma com a evolução da sociedade, mediante as relações estabelecidas entre o homem e o meio ambiente como um todo.

Para atender aos diversos objetivos da sustentabilidade no contexto urbano, alguns sistemas já foram construídos, seja para atender a um contexto global ou para uma realidade local, como a brasileira. A seguir, no Quadro 1, seguem exemplos de indicadores de sustentabilidade.

Quadro 1: Sistemas de indicadores de sustentabilidade urbana

SISTEMAS	ABORDAGEM
Programa de Indicadores Urbanos do Habitat	Elaborado para apoiar os governantes, autoridades locais e à sociedade civil com informação para formular políticas urbanas mais efetivas ( <a href="http://www.habitat-lac.org">www.habitat-lac.org</a> ).
Programa de Indicadores Urbanos Globais	Desenvolvimento de um conjunto de indicadores urbanos padronizados a partir de uma abordagem integrada para a mensuração e monitoramento do desempenho das cidades ( <a href="http://www.cityindicators.org">www.cityindicators.org</a> ).
Indicadores de Desenvolvimento Urbano Sustentável	Índice para identificar o nível de desenvolvimento sustentável urbano local aplicado às cidades mais populosas de Andalúcia na Espanha, a partir de indicadores nos subsistemas ambiental, urbanístico, demográfico e econômico (CASTRO BONAÑO, 2004).
Sistema Nacional de Indicadores das Cidades (SNIC)	Disponibiliza via Internet dados sistematizados e georeferenciados sobre os municípios brasileiros, referentes à caracterização, demografia, perfil sócio-econômico da população, atividades econômicas, habitação, saneamento básico, transporte urbano, gestão urbana e eleições.
Índice de Sustentabilidade Urbana	Tem como propósito avaliar a sustentabilidade urbana a partir da combinação de indicadores de pressão, estado e resposta, incluindo indicadores de capacidade política e institucional que indiquem tendências de respostas às pressões e desafios futuros (BRAGA et al., 2002).
Sistema de Índices de Sustentabilidade Urbana (SISU)	Busca mensurar a sustentabilidade urbana nos aglomerados metropolitanos brasileiros, a partir dos índices índice de qualidade ambiental, índice de capacidade político-institucional e índice de desenvolvimento humano municipal (BRAGA, 2006).
Índice de Qualidade de Vida Urbana dos Municípios Brasileiros (IQVU-BR)	Desenvolvido entre 2004 e 2005 para o Ministério das Cidades, constitui uma ferramenta de diagnóstico utilizada como instrumento de auxílio ao planejamento de políticas públicas municipais (NAHAS, 2006).
Sistema Integrado de Gestão do Ambiente Urbano (SIGAU)	O SIGAU integra um sistema de sustentabilidade urbana às ferramentas de planejamento urbano, a partir de indicadores sociais, ambientais, físico-espaciais e econômicos, numa estrutura multinível de avaliação da sustentabilidade (ROSETTO, 2003).
Modelo de monitoramento do nível de sustentabilidade urbana (Martins, 2012)	Modelo para análise e monitoramento da sustentabilidade urbana, a partir de um conjunto de indicadores incorporados às matrizes discursivas: a cidade em sua representação tecno-material; a cidade como espaço de qualidade de vida; e a cidade como espaço de legitimação das políticas urbanas.

Fonte: Elaboração própria (2015) a partir da revisão de literatura.

Esses sistemas informam os limites da sustentabilidade do espaço urbano, cujas informações são fundamentais para apoiar as decisões políticas. Entretanto, a análise da sustentabilidade a partir de indicadores urbanos não constitui tarefa simples, dada a subjetividade da sustentabilidade e suas formas de operacionalização e monitoramento. Diante disso, surgem diversos desafios que devem ser superados para que a análise e o monitoramento da sustentabilidade tornem-se efetivos, consistentes e coerentes com a realidade investigada, conforme tratado na sequência.



### 3. CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE INDICADORES URBANOS: PRINCIPAIS DESAFIOS

No processo de construção de sistemas de indicadores urbanos, um dos principais desafios consiste em identificar um conceito adequado aos propósitos da investigação que estabeleça as bases para a análise da sustentabilidade da cidade. Martins e Cândido (2013) destacam que esse desafio ocorre em função do conceito de sustentabilidade encontrar-se em um processo evolutivo e atrelado às características do contexto urbano em questão.

O enfrentamento dessa questão passa pela necessidade de utilizar um modelo conceitual que sirva como marco ordenador, permitindo que haja um entendimento comum em relação ao conceito de sustentabilidade urbana pelos diversos públicos envolvidos. Superado esse desafio, surgem diversos outros, tais como na seleção, operacionalização, análise e monitoramento da sustentabilidade, conforme Quadro 2:

Quadro 2: Desafios na construção de sistemas de indicadores de sustentabilidade urbana

SISTEMA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE URBANA	
PROCESSO DE CONSTRUÇÃO	DESAFIOS
SELEÇÃO	Definir um número adequado de indicadores
	Definir critérios para seleção dos indicadores
	Definir as dimensões da sustentabilidade urbana
	Incorporar a participação dos atores locais e institucionais
	Selecionar indicadores que sirvam de orientação para as políticas públicas
	Retratar a problemática urbana local
	Permitir comparação em termos temporal
	Permitir comparação em termos espaciais
OPERACIONALIZAÇÃO	Encontrar dados disponibilizados para espaços geográficos menores (municípios) e de forma discriminada para as áreas urbanas
	Encontrar dados de qualidade e de forma atualizada nas bases de dados
	Encontrar dados disponibilizados em série histórica
	Padronizar as distintas unidades de medidas
	Agregar os indicadores em índices resultando na simplificação das informações
	Definir o tipo de relação (positiva/negativa) do indicador para a sustentabilidade
	Definir ponderação diferente dos indicadores para a sustentabilidade urbana
	Definir parâmetros quantitativos em cada espaço geográfico
ANÁLISE	Equalizar as diferentes interpretações da sustentabilidade
	Realizar análise de forma sistêmica
	Definir os limites da sustentabilidade e da insustentabilidade
	Gerar informações úteis para subsidiar as políticas públicas urbanas
	Mostrar os resultados de forma clara para os públicos interessados
MONITORAMENTO	Construir sistemas de indicadores flexíveis
	Mensurar de forma quantitativa e qualitativa os resultados de cada política pública implementada.

Fonte: Elaboração própria (2015) com base nos apontamentos da literatura.

A etapa de **seleção dos indicadores** é de significativa relevância para os resultados que se pretende alcançar, uma vez que um conjunto de indicadores permite uma leitura da problemática urbana, apontando caminhos mais sustentáveis para a cidade. Assim, os mecanismos de seleção deverão superar desafios, tais como:

1) Definir um número adequado de indicadores: a quantidade de indicadores utilizados na avaliação da sustentabilidade urbana deve ser suficiente para retratar a problemática urbana local, uma vez que, quanto maior o número de indicadores, maiores serão as dificuldades na operacionalização e agregação dos mesmos para gerar informações úteis (CASTRO BONAÑO, 2004). A utilização de muitos indicadores pode impossibilitar a análise, aumentar os custos de aplicação ou prejudicar futuras avaliações. Supera-se esse desafio a partir da escolha orientada por critérios adequados ao conceito de sustentabilidade, conforme esclarece Martins (2012).

2) Definir critérios para seleção e análise dos indicadores: Bezerra e Fernandes (2000) afirmam que ao mesmo tempo em que aumenta a legitimidade do paradigma da sustentabilidade e sua pertinência para lidar com as especificidades urbanas, cresce a necessidade de selecionar indicadores e critérios para dar suporte à formulação, à implementação e ao monitoramento dos resultados das políticas urbanas em bases sustentáveis.

Dada a complexidade do espaço urbano e a subjetividade da sustentabilidade, deve-se definir critérios que contemplem os problemas urbanos e os objetivos da sustentabilidade, para evitar que o conjunto de indicadores torne-se limitado e reflita apenas aspectos parciais de uma realidade complexa (MARTINS, 2012).

3) Definir as dimensões da sustentabilidade que englobem os principais problemas urbanos e as prioridades locais: diante da subjetividade da sustentabilidade e da diversidade de problemas urbanos, encontrar as dimensões que retratem tal problemática se constitui em um desafio que pode inviabilizar a análise da sustentabilidade de forma consistente. No que concerne à sustentabilidade, a OCDE (2008) ressalva que a não observância de suas dimensões pode levar a políticas públicas inadequadas. Nesse sentido, Gallopin (1996) destaca a necessidade de identificar as interligações entre os diversos aspectos relacionados ao conceito de desenvolvimento sustentável, visando soluções integradas dos problemas como um todo.

Assim, a participação democrática é uma forma de facilitar essa compreensão, mediante a opinião daqueles que fazem parte dessa dinâmica, ou seja, da sociedade civil organizada, por meio de suas entidades representativas, que colaboram para realçar os processos mais subjetivos e menos explícitos.

4) Incorporar a participação dos atores locais e institucionais na seleção dos indicadores: essa participação é fundamental para democratizar e legitimar o processo para uma escolha alinhada às prioridades locais. Nesse sentido, Canepa (2007, p. 73) destaca que “seria necessário que o governo rompesse com a tradição de fazer políticas públicas olhando apenas para si próprio, e decidisse perguntar à sociedade o que ela quer”. Complementando, Neiva (2001) afirma que apenas mediante um processo participativo, de corresponsabilidade, é que o governo poderá definir as demandas e ações para o desenvolvimento sustentável no âmbito local.

No entanto, tal participação constitui um desafio para o processo de seleção de indicadores, uma vez que requer o envolvimento da sociedade em suas várias formas de expressão, disponibilidade para participar, pesquisadores qualificados e uma metodologia adequada que permita captar a realidade, de modo que os indicadores selecionados retratem a problemática urbana e as demandas locais. Nesse sentido, Cavalcanti (2002) coloca que uma sociedade só consegue apontar os problemas, mediante a existência de um processo social que envolva os diversos segmentos da sociedade, tendo em pauta suas percepções e interesses.

Uma das maiores dificuldades nessa participação consiste na falta de compreensão da temática por parte dos participantes, o que requer uma preocupação adicional no sentido de utilizar linguagem acessível, mediante descrição clara dos indicadores utilizados, para um entendimento comum sobre a sustentabilidade que se pretende.

5) Selecionar indicadores que sirvam de orientação para as políticas públicas urbanas: é crucial para o desenvolvimento urbano que os sistemas de indicadores forneçam informações para as políticas públicas urbanas. Isso só é possível quando o conjunto de indicadores aborda a problemática urbana e as prioridades locais. De acordo com a OCDE (2008), os indicadores são úteis para identificar tendências e chamar atenção para determinadas questões, também podem ser úteis na definição de prioridades políticas, bem como na aferição ou monitorização do desempenho.

6) Retratar a problemática urbana local: a sustentabilidade é peculiar a cada espaço geográfico. Assim, os indicadores devem retratar a realidade e a problemática urbana investigada, captando os valores e significados do processo de desenvolvimento adotado para apontar os novos caminhos, conforme destaca Martins (2012). Dessa forma, os sistemas de indicadores devem reunir variáveis que permitam caracterizar os espaços geográficos de forma multidimensional, por meio da percepção das distinções e das identidades próprias (WAQUIL, et al., 2006), uma vez que os mesmos servem para fornecer informação sobre os problemas, potencialidades e oportunidades (PARRIS e KATE, 2003). Esse é um desafio que deve ser superado mediante participação democrática dos atores e instituições locais para selecionar os indicadores mais adequados.

7) Permitir comparação em termos temporal e espaciais: a sustentabilidade remete a uma dimensão temporal que permite a comparação de características de um dado contexto no passado, presente e futuro. O primeiro serve como parâmetro da sustentabilidade, enquanto que o último requer a definição do estado desejável da sociedade no futuro (RATTNER, 1999), para a continuidade das políticas públicas em um tempo adequado para planejar a cidade numa perspectiva sustentável. Porém, o desafio é encontrar dados disponibilizados em séries históricas para todos os indicadores relevantes.

No tocante à dimensão espacial, deve-se selecionar indicadores que permitam a comparação entre espaços geográficos específicos, conforme afirmam Martins e Cândido (2008). É relevante ressaltar que essa comparação só deve ser estabelecida entre espaços geográficos que apresentam as mesmas características urbanas, e quando se utilizam os mesmos instrumentos de mensuração. Essa possibilidade de análise comparativa é importante como forma de replicar experiências com resultados satisfatórios e, assim, disseminar práticas sustentáveis, sempre tendo a preocupação de respeitar as características locais.

Na etapa de operacionalização dos indicadores, alguns desafios podem inviabilizar o processo, o que requer formas de mensuração adequadas aos tipos de dados processados.

8) Encontrar dados disponibilizados para espaços geográficos menores (municípios), conforme destacam Martins e Cândido (2008). Em se tratando da sustentabilidade urbana, essa dificuldade torna-se mais evidente, pois significativa quantidade de dados está disponível de forma agregada para as áreas urbanas e rurais. Para superar esse desafio, torna-se necessário que os



institutos de pesquisa disponibilizem, em suas bases de dados, informações dos municípios brasileiros, discriminando as informações das áreas urbanas e rurais.

9) Encontrar dados de qualidade e atualizados nas bases de dados: a ausência de dados atuais e qualificados dificulta a mensuração da sustentabilidade de forma mais completa e próxima da realidade. Mesmo reconhecendo a importância de alguns indicadores para a análise da sustentabilidade, se estes não estão atualizados ou não agregam informações, torna-se impossível incorporá-los na análise, resultando numa lacuna na investigação. Para superar esse desafio, torna-se necessário que institutos de pesquisa mantenham suas bases de dados atualizadas anualmente, com informações organizadas e de qualidade.

10) Encontrar dados disponibilizados em série histórica: os sistemas de indicadores devem permitir comparação e análise de comportamentos passados e tendências futuras. Isso é possível por meio dos dados em séries históricas. Essas séries não estão disponíveis para grande parte dos indicadores, o que impossibilita analisar esses dados em um período contínuo para obter resultados mais confiáveis. Esse desafio deve ser superado por meio da publicação de dados periódicos pelos institutos de pesquisa (MARTINS e CÂNDIDO, 2008). O IBGE disponibiliza um conjunto de indicadores de sustentabilidade em séries históricas numa perspectiva de dois anos.

11) Padronizar as distintas unidades de medidas: os indicadores apresentam diferentes unidades de medidas que impedem uma medida única da sustentabilidade. Para superar esse desafio, existe, atualmente, diversas formas de padronização dos indicadores, sendo uma delas na forma de índices, cuja variação encontra-se em um universo entre 0 e 1, conforme Sepúlveda (2005); Waquil et al., (2006); Martins e Cândido (2008). Com essa padronização, torna-se mais fácil a comparação entre indicadores, temas, dimensões, bem como comparações dos resultados em termos temporais (anos distintos) e entre espaços geográficos (cidades), permitindo maior flexibilidade ao sistema de mensuração.

De acordo com a OECD (2008), a padronização deve ser realizada para tornar as variáveis comparáveis. No entanto, deve-se ter a preocupação de tratar adequadamente os indicadores que enviesam a análise (outliers), atender ao conceito teórico e às propriedades de dados, bem como permitir ajustes de escala.

12) Agregar os indicadores em índices para simplificar as informações: consiste em agrupar os indicadores em índices que estejam inseridos na mesma temática. Ribeiro (2000) ressalta como vantagem dessa agregação, a possibilidade de reduzir um conjunto de indicadores com complexa informação, para uma simples apresentação em índices. Essa percepção é assegurada pela OECD (2008) quando declara que a agregação reduz a quantidade de indicadores a serem analisados, não comprometendo o conjunto de informações geradas. Por outro lado, ressalta que se o índice não for construído adequadamente ou mal interpretado, pode gerar informações erradas e levar a conclusões políticas simplistas.

13) Definir o tipo de relação (positiva/negativa) do indicador para a sustentabilidade: há distintas interpretações em relação à contribuição positiva e/ou negativa dos indicadores para a sus-

tentabilidade urbana em diferentes espaços geográficos. Assim, a definição da relação que cada indicador apresenta para a sustentabilidade (SEPÚLVEDA, 2005; WAQUIL et al., 2006; MARTINS e CÂNDIDO, 2008) pode variar e gerar resultados inconsistentes em função da percepção dos pesquisadores ou atores locais, bem como do espaço urbano considerado. Para superar esse desafio, a consulta ao público pesquisado e aos atores locais e institucionais envolvidos com a problemática urbana, constitui uma forma de estabelecer essas relações (positivas/negativas) para uma análise coerente da sustentabilidade urbana local.

14) Definir ponderação diferente dos indicadores para a sustentabilidade urbana: cada indicador apresenta diferente grau de importância em relação aos demais, que variam em função das características próprias do espaço geográfico. Silva, Cândido e Martins (2009) afirmam que nos modelos de sustentabilidade, sejam nacionais ou internacionais, nem todas as questões representadas pelos indicadores são igualmente importantes. Van Bellen (2005) acrescenta que deve-se ter em vista que julgamentos de valor estão sempre presentes nos sistemas de avaliação de sustentabilidade.

Nesses termos, para a mensuração adequada da sustentabilidade, torna-se imprescindível a definição de pesos (ponderação dos indicadores) que correspondem à contribuição do indicador para a sustentabilidade de cada espaço urbano. Para superar tal desafio, a definição dos pesos pode ser realizada mediante a consulta aos pesquisadores e atores locais e institucionais (NAHAS (2002); CÂNDIDO, VASCONCELOS E SILVA, (2010)), visando incorporar questões que interferem com maior ou menor intensidade à sustentabilidade da cidade.

15) Definir parâmetros quantitativos que evidenciem os limites da sustentabilidade urbana em cada espaço geográfico: esses limites constituem valores nos quais os indicadores devem se enquadrar para qualificar a cidade como sustentável. Os limites poderão ser definidos com base em valores de referência (objetivos máximos e mínimos ou limites críticos), determinados em função dos objetivos sustentáveis que se pretende para o espaço geográfico (CASTRO BONAÑO, 2004; MARTINS, 2012). Aspectos estes que exigem uma pesquisa nas bases de dados disponíveis, bem como uma consulta a pesquisadores e atores locais e institucionais.

Em relação à etapa de análise e classificação da sustentabilidade urbana, esta deve oferecer informações para suporte às políticas públicas urbanas. Assim, alguns desafios devem ser superados, tais como:

16) Equalizar as diferentes interpretações da sustentabilidade: para análise adequada da sustentabilidade da cidade, é necessário gerenciar as distintas interpretações da sustentabilidade para os diversos públicos e objetivos diferentes, evitando compreensões distorcidas da sustentabilidade e informações incoerentes com a realidade do espaço urbano local (MARTINS, 2012). Esse desafio pode ser superado mediante a definição de um modelo conceitual que ofereça as bases teóricas para as análises, sendo imprescindível que tal modelo seja adequado ao contexto urbano, como forma de atender aos diversos interesses e problemas do espaço urbano.

17) Realizar análise de forma sistêmica: para compreensão adequada da sustentabilidade em todos os seus aspectos, a análise deve considerar a interdependência entre os indicadores, de modo que englobe a diversidade de problemas urbanos e a dinâmica estabelecida entre eles no

processo de desenvolvimento. Para Swyngedouw (2009), a cidade e o processo urbano são uma rede de processos entrelaçados a um só tempo, humanos e naturais, reais e ficcionais, mecânicos e orgânicos, cheios de contradições, tensões e conflitos. Não obstante, torna-se necessário pensar a sustentabilidade urbana a partir do pensamento de Bremer (2004), ou seja, a partir da inclusão e inter-relação de diversos temas (insumos, sociedade, economia, uso do solo, rejeitos, entre outros) tratados todos de forma sistêmica.

18) Definir os limites da sustentabilidade e da insustentabilidade: considerando a subjetividade e a progressividade da sustentabilidade, onde as mesmas podem assumir valores que vão desde sustentáveis até insustentáveis, torna-se frágil estabelecer intervalos fixos para os níveis de sustentabilidade. Assim, a definição dos limites constitui um desafio que se busca superar. Uma das formas consiste na utilização de metodologias de análise multivariadas.

Castro Bonaño (2004) utilizou a Agregação dos Conjuntos Difusos (ACD), cujo método considera a progressividade da sustentabilidade, por meio do cálculo dos valores de pertinência aos conjuntos sustentáveis e insustentáveis em um intervalo 0-1. Esse método também foi utilizado por Martins (2012), como forma de melhor retratar a subjetividade da sustentabilidade urbana.

19) Gerar informações úteis para subsidiar a elaboração e redefinição de políticas públicas urbanas: considerando que os indicadores possibilitam medir o progresso e avaliar quantitativamente o sucesso dos programas e das políticas (PARRIS e KATE, 2003), os sistemas de indicadores devem ser construídos para gerar informações sobre os resultados das políticas implementadas, bem como informações que orientem a redefinição e proposição de novas políticas públicas, que permitam reduzir as vulnerabilidades urbanas das cidades.

A necessidade de enquadrar os princípios da sustentabilidade nas políticas urbanas torna-se cada vez mais necessário (NOGUEIRA, 2011), tanto na formulação, como na implementação e a avaliação de políticas públicas (GUIMARÃES e FEICHAS, 2009). É importante esclarecer que a adoção de políticas públicas em prol da sustentabilidade urbana implica em repensar o modelo de desenvolvimento, as relações sociais e econômicas e o papel do direito como propulsor do direito à cidade sustentável (SILVA, 2010). Contudo, estabelecer essa relação com as políticas públicas torna-se um desafio que exige a capacidade de adaptação constante, que pode interferir na conservação dos elementos culturais e sociais das cidades (NOGUEIRA, 2011). Esse problema pode ser superado mediante inclusão de indicadores de integridade do patrimônio natural, histórico e cultural, bem como de aspectos que retratam a identidade e morfologia na análise da sustentabilidade da cidade, como destaca Martins (2012).

20) Mostrar os resultados de forma clara para a compreensão das informações pelos públicos interessados: os indicadores informam os cidadãos, os poderes políticos e os diversos públicos interessados sobre os problemas, as potencialidades e as oportunidades, tendo um significativo poder de intervenção, conforme ressalta Parris e Kate (2003). Dessa forma, devem comunicar informações que são compreensíveis para os públicos diversos, de modo que proporcionem reflexões, mudanças de comportamentos na sociedade, orientação política e práticas de gestão, entre outros aspectos a serem incorporados no processo de desenvolvimento das cidades em bases sustentáveis. Para atender a essas questões, Moussiopoulou et al., (2010) ressaltam que os indicadores devem ser transparentes, facilmente interpretados ou compreendidos, bem como testáveis e comprovados cientificamente. Para isso, devem ser cuidadosamente defini-

dos, com metodologia de cálculo e recursos de informação apropriados para comunicar os resultados da sustentabilidade urbana.

21) Quanto ao processo de monitoramento da sustentabilidade, os sistemas de indicadores devem acompanhar as políticas públicas, evidenciando de forma explícita os resultados alcançados e as contribuições para melhoria da sustentabilidade do espaço urbano. Porém, esse é um desafio que está sendo superado, mediante a incorporação das questões da sustentabilidade nos objetivos estratégicos e na gestão das cidades, viabilizados por sistemas de informação construídos para mensurar os resultados das políticas públicas para o desenvolvimento urbano. Nesse monitoramento, há a necessidade de redefinir indicadores, critérios de análises e parâmetros para adequar ao contexto atual de análise, permitindo novas comparações. Dessa forma, os sistemas de sustentabilidade devem ser flexíveis para se ajustar às novas demandas da sociedade e ao processo de desenvolvimento.

Um dos aspectos mais relevantes e que dificulta o monitoramento da sustentabilidade, a partir do acompanhamento das políticas públicas, consiste na utilização de metodologias que permita mensurar, de forma quantitativa e qualitativa, os resultados de cada política pública implementada e sua relação direta com a melhoria da sustentabilidade, o que requer a construção de sistemas totalmente alinhados com as políticas públicas urbanas.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da diversidade de problemas existentes nas cidades e que as tornam insustentáveis, não se deve negar a existência da cidade, mas buscar formas de intervenção que promovam as condições necessárias para melhorar a qualidade do desenvolvimento urbano para promover cidades sustentáveis. Jacobs (2011) mostra algumas condições de enfrentamento das dificuldades e problemas das cidades, a partir do conceito de cidades vivas e cidades monótonas. As cidades vivas têm capacidade natural de compreender, planejar e inventar o que for necessário para enfrentar as dificuldades, ou seja, as cidades vivas, diversificadas e intensas, contêm as sementes de sua própria regeneração. Por outro lado, as cidades monótonas e inertes contêm as sementes de sua própria destruição.

O enfrentamento desses problemas em cada espaço urbano requer, inicialmente, que os mesmos sejam identificados e qualificados, de modo que a cidade possa ser compreendida em suas potencialidades e limites, o que requer diversas formas de abordagens e análises.

A incorporação da participação das pessoas na estruturação e gestão das cidades é fundamental para a promoção de cidades sustentáveis. Gomes e Zambam (2011, p. 53) afirmam que “a abertura do espaço público para a participação da sociedade faz os cidadãos fortalecerem o sentimento de pertencimento e de responsabilidade na gestão do seu ambiente de vida”. Essas medidas fazem com que a população se envolva nos processos de desenvolvimento de suas cidades, resultando em práticas mais consistentes, duradouras e progressivas para a construção de espaços urbanos com melhores condições de vida.

Deve-se evitar, de acordo com Acselrad (2006), que práticas governamentais sejam transferidas para atores não estatais por serem consideradas pouco relevantes do ponto de vista dos interesses da política. Além disso, Gomes e Zambam (2011) ressaltam que as cidades, para tornarem-se sustentáveis, necessitam que a população desperte para novos valores, esclarecendo que é viável a construção de uma sociedade sustentável.

Em busca de incorporar uma gestão sustentável para as cidades com práticas correntes com a problemática urbana identificada, a construção de sistemas de indicadores são essenciais para estabelecer os caminhos do desenvolvimento em bases sustentáveis, a partir do monitoramento das políticas públicas. Uma questão relevante é entender que o espaço urbano construído surge como uma extensão do espaço natural, onde as limitações da capacidade de resiliência da própria natureza impõem os limites da sustentabilidade urbana, estabelecendo as relações de interdependência entre os indicadores, numa cadeia de múltiplas causas e efeitos. Jacobs (2011) coloca que as cidades e os espaços rurais apresentam uma relação de dependência mútua, de modo que os seres humanos devem prezar o mundo natural.

Uma sociedade é sustentável quando projetada para que seu modo de vida, seus negócios, a economia, as estruturas físicas e a tecnologia não interfiram na inerente habilidade da natureza de manter a sua teia da vida (CAPRA, 1996). Esse entendimento de sociedade sustentável requer uma visão sistêmica da análise da sustentabilidade urbana, para captar as sutilezas dos processos naturais e urbanos, incluindo as dimensões e um número adequado de indicadores para gerar informações úteis que viabilizem mudanças na sociedade para uma cidade sustentável.

De tal modo, torna-se necessário que a seleção, operacionalização, análise e monitoramento dos indicadores sejam realizados a partir de metodologias adequadas para reduzir a subjetividade que o conceito de sustentabilidade apresenta. Deve-se reduzir a fragilidade de alguns indicadores em termos de disponibilidade, qualidade e atualização de dados, no sentido de dotá-los da capacidade de provedor de informações para subsidiar as políticas urbanas para que as cidades possam crescer dentro de uma lógica sustentável. Nesses termos, uma questão fundamental é uniformizar o conceito de sustentabilidade urbana com a problemática urbana e os diversos interesses envolvidos, a partir da participação e consulta aos atores locais e institucionais para legitimar e consolidar as práticas sustentáveis.

A principal limitação do estudo consiste na ausência de consulta aos especialistas ou desenvolvedores de sistemas de sustentabilidade para espaços urbanos, como forma de averiguar de forma mais consistente todos os desafios presentes no processo de construção de sistemas de indicadores utilizados para análise da sustentabilidade de cidades e seus mecanismos de superação. Outro aspecto a ser destacado consiste na análise de considerar o espaço urbano de forma genérica, sem identificar os desafios peculiares aos espaços geográficos com dimensões e características distintas, tais como: municípios pequenos, médios, grandes e regiões metropolitanas.

Considerando essas limitações, sugerem-se novos estudos para verificar a pertinência dos desafios elencados e formas de superação, buscando maior aprofundamento das discussões estabelecidas no presente estudo, em função das características dos diversos espaços geográficos dos municípios brasileiros.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro das instituições de fomento: Edital MCTI/CNPq/MEC/CAPES Nº 43/2013.



## REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. Discursos da sustentabilidade urbana. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, Campinas, n.1, p.79-90, maio/nov. 1999.

\_\_\_\_\_. Vigiar e unir: a agenda da sustentabilidade urbana? (Prefácio à segunda edição). In: ACSELRAD, H. *A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas*. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2009. (p.19-36)

\_\_\_\_\_. Território, localismo e política de escalas. In: ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. A.; BEZERRA, G. N. (org.). *Cidade, Ambiente e Política: problematizando a Agenda 21 local*. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.

BEZERRA, M. do C.; FERNANDES, M. A. *Cidades sustentáveis: subsídios à Elaboração da Agenda 21 brasileira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Consórcio Parceria 21 IBAM-ISER-REDEH, 2000.

BRAGA, T. M. Sustentabilidade e condições de vida em áreas urbanas: medidas e determinantes em regiões metropolitanas brasileiras. *Revista Eure*, Santiago de Chile, v. XXXII, n. 96, p.47-71, agosto, 2006. (ISSN 0240-7161).

BRAGA, T. M.; FREITAS, A. P. G.; DUARTE, G. S. Índice de sustentabilidade urbana. I Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade – Anppas. Indaiatuba. Anais... São Paulo, 2002. (CD-ROM)

BREMER, U. F. Por nossas cidades sustentáveis. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – Confea. 5º CNP/61ª SOEAA, 2004. 12 p.

CÂNDIDO, G. A.; VASCONCELOS, A. C. F.; SILVA, E. G. Índice de desenvolvimento sustentável para município: uma proposta de metodologia com a participação de atores sociais e institucionais. In: CÂNDIDO, G. A. *Desenvolvimento Sustentável e Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade – formas de aplicações em contextos geográficos diversos e contingências específicas*. Campina Grande – PB, Ed. EDUEFCG, 2010.

CANEPA, C. *Cidades sustentáveis: o município como lócus da sustentabilidade*. São Paulo: RCS Editora, 2007. 293 p.

CAPRA, F. *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. Tradução: Newton Roberval Eichenberg. São Paulo: Cultrix, 1996.

CASTELLS, M. *A questão urbana*. São Paulo: Paz e Terra, 2000

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

CASTRO BONAÑO, J. M. *Desarrollo sostenible urbano: una aplicación para Andalucía*. Instituto de Estadística de Andalucía. (Premios a Tesis doctorales). Andalucía, 2004. 374 p.

CAVALCANTI, C. (Org.). *Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2002. p.173-192.

GALLOPIN, G. C. Environmental on sustainability indicators and the concept of situational indicators: a system approach. *Environmental modeling and assessment*. 1: 101-107, 1996.

GLAESE, E. (1967). Os centros urbanos: a maior intervenção da humanidade: como as cidades nos tornam mais ricos, inteligentes, saudáveis e felizes. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

GOMES, D.; ZAMBAM, N. J. O desafio da sustentabilidade urbana. Revista Brasileira de Direito, IMED, V. 7, nº 1, jan-jun 2011 - ISSN 2238-0604

GOVERNO FEDERAL, 2010. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações das Cidades (SNIC). Disponível em: <www.snica.gov.br>. Acesso em: set. 2010.

GUIMARÃES, R. P.; FEICHAS, S. A. Q. Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade. Ambiente & Sociedade, Campinas, v. XII, n. 2, p.307-323, jul./dez. 2009.

HERZOG, C. P. (1953). Cidades para todos: (re)aprendendo a conviver com a natureza. 1. ed. Rio de Janeiro: Mauad X: inverde, 2013.

INDICADORES URBANOS GLOBAIS: uma abordagem integrada para a mensuração e monitoramento do desempenho das cidades (Relatório Síntese), 2006. Disponível em: [www.cityindicators.org](http://www.cityindicators.org). Acesso em: jan. 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – Brasil, 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids2010.pdf>>. Acesso em: dez. 2014.

JACOBS, J. Morte e vida de grandes cidades. 3. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011.

LEITE, C. Cidades sustentáveis, cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MARTINS, M. F.; CÂNDIDO, G. A. Análise da sustentabilidade urbana no contexto das cidades: proposição de critérios e indicadores. XXXVII EnANPAD. Anais. Rio de Janeiro – RJ, 2013.

\_\_\_\_\_. Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM): metodologia para análise e cálculo do IDSM e classificação dos níveis de sustentabilidade – uma aplicação no Estado da Paraíba. João Pessoa: Sebrae, 2008.

MARTINS, M. F. Modelo de monitoramento do nível de sustentabilidade urbana: uma proposta de operacionalização e validação dos seus constructos. Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação de Recursos Naturais – Universidade Federal de Campina Grande). Campina Grande, 2012.

MOUSSIOPOULOS, N.; ACHILLAS, C.; VLACHOKOSTAS, C.; SPYRIDIS, D.; NIKOLAOU, K. Environmental, social and economic information management for the evaluation of sustainability in urban areas: a system of indicators for Thessaloniki, Greece. Cities. V. 27, n. 5, 2010. p. 377-384.

MUMFORD, L. A cidade na história: suas origens, transformações e perspectivas. (5. ed.). São Paulo: Martins Fontes, 2008

NAHAS, M. I. P. Bases teóricas, metodologia de elaboração e aplicabilidade de indicadores intraurbanos na gestão municipal da qualidade de vida urbana em grandes cidades: o caso de Belo Horizonte. São Carlos: UFSCar, 2002. 373 p.

NAHAS, M. I. P.; PEREIRA, M. A. M.; ESTEVES, O. A.; GONÇALVES, E. Metodologia de construção do Índice de Qualidade de Vida Urbana dos municípios brasileiros (IQVU-BR). XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais – APEP. Caxambu. Anais... Minas Gerais, 2006. (CD-ROM)

NEIVA, A. Ecologia e Desenvolvimento. Ano I, n. 93. Rio de Janeiro: Editora Terceiro Milênio, junho 2001.

NOGUEIRA, R. T. Desenvolvimento Sustentável: indicadores de sustentabilidade urbana – o caso de Santo Tirso. Relatório de Estágio do Mestrado em Economia e Gestão do Ambiente. Faculdade de Economia – Universidade do Porto, 2011.

OCDE (2008) Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and user guide. Disponível em: <<http://www.oecd.org/std/42495745.pdf>>. Acesso em: Dez. 2014.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Indicadores de la Calidad del Desarrollo Urbano. Nueva York: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, 1977.

PARRIS, T.; KATES, R. Characterizing and Measuring Sustainable Development. Annual Review of Environment and Resource, 28, 2003.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <[www.habitat-lac.org](http://www.habitat-lac.org)>. Acesso em: jan. 2010.

RATTNER, H. Sustentabilidade: uma visão humanista. Ambiente & Sociedade. Ano II, N. 5, 2. Semestre de 1999.

RIBEIRO, A. L. (2000). Sistemas de indicadores de sustentabilidade para a Amazônia. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Socioambiental). Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA). Universidade Federal do Pará, Belém. Disponível em: <<http://www.geocities.com/adagenor>>. Acesso em: 15 jan. 2008

ROGERS, R. Cidades para um pequeno planeta. 1. ed. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2008.

ROMERO, M. A. B.; GUIA, G.; ANDRADE, L.; PERSON, E.; SILVEIRA, A. L. C. Indicadores de sustentabilidade dos espaços públicos urbanos: aspectos metodológicos e atributos das estruturas urbanas. A questão ambiental urbana: experiências e perspectivas (Seminário). Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

ROSETO, A. M. Proposta de um sistema integrado de gestão do ambiente urbano (SIGAU) para o desenvolvimento sustentável de Cidades. (Tese) Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003. 404 p.

SEPÚLVEDA, S. Desenvolvimento microrregional sustentável: métodos para planejamento local. Brasília: IICA, 2005.

SILVA, M. G.; CÂNDIDO, G. A.; MARTINS, M. F. Método de construção do índice de desenvolvimento local sustentável: uma proposta metodológica e aplicada. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.11, n.1, p.55-72, 2009 (ISSN 1517-8595)

SILVA, S. T. Políticas públicas e estratégias de sustentabilidade urbana (Série grandes eventos – meio ambiente). Disponível em: <[http://www.esmpu.gov.br/publicacoes/meioambiente/pdf/Solange\\_Teles\\_Politicas\\_publicas\\_e\\_sustentabilidade.pdf](http://www.esmpu.gov.br/publicacoes/meioambiente/pdf/Solange_Teles_Politicas_publicas_e_sustentabilidade.pdf)>. Acesso em: jan. 2010.

SWYNGEDOUW, E. A cidade como um híbrido: natureza, sociedade e “urbanização-ciborgue”. In: ACSELRAD, H. A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2009. (p.99-120)

VAN BELLEN, H. M. Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005. 256 p.

VEIGA, J. E. Desenvolvimento sustentável: um desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

WAQUIL, P. D.; SHNEIDER, S.; FILEPPI, E. E.; CONTERATO, M. A.; SPECHT, S. Avaliação de desenvolvimento territorial em quatro territórios rurais no Brasil. Porto Alegre: UFRGS, 2006. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/pgdr/arquivos/508.pdf>>. Acesso em: nov. 2007.

## NOTAS

<sup>1</sup> Annual Report of the Rockefeller Center Foundation na edição de 1958, escrito por Dr. Warren Weaver.